

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE MEDICINA



**“Modelo Auricular Autólogo de Cartílago Costal Multifragmentado y
Estabilizado con Adhesivo Tisular en un Molde de Silicón. Un Estudio Pre-
Clínico en Reconstrucción Auricular.”**

Por

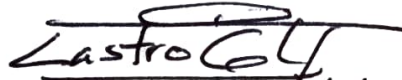
DR. CESAR ALEJANDRO GONZALEZ MARTINEZ

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN CIRUGIA PLÁSTICA, ESTÉTICA Y
RECONSTRUCTIVA**

FEBRERO, 2016

**“Modelo Auricular Autólogo de Cartílago Costal Multifragmentado y
Estabilizado con Adhesivo Tisular en un Molde de Silicón. Un Estudio Pre-
Clínico en Reconstrucción Auricular.”**

Aprobación de la tesis:



Dr. Yanko Castro Govea
Director de la tesis



Dr. Yanko Castro Govea
Coordinador de Enseñanza



Dr. Gabriel Mecott Rivera
Coordinador de Investigación



Dr. Mauricio García Pérez
Jefe de Servicio o Departamento



Dr. med. Raquel Garza Guajardo
Subdirectora de Estudios de Posgrado

A mi familia y amigos que han formado parte y apoyado durante todo este largo camino

TABLA DE CONTENIDO

	Página
1. ANTECEDENTES.....	8
2. OBJETIVO GENERAL.....	11
3. OBJETIVOS PARTICULARES.....	11
4. JUSTIFICACIÓN.....	12
5. HIPOTESIS.....	12
6. 6. HIPOTESIS NULA.....	13
7. MATERIAL Y METODOS.....	13
8. MODELO ANIMAL.....	14
9. GRUPOS DE ESTUDIO.....	14
10. PROCEDIMIENTO Y TECNICA QUIRURGICA.....	16
11. VALORACION NUTRICIONAL DEL PERRO.....	18
12. ESTUDIOS HISTOLOGICOS.....	18
13. PREPARACION DE LAS MUESTRAS.....	18
14. ANALISIS ESTADISTICO DE LOS RESULTADOS.....	19

15. RESULTADOS	20
16. DISCUSIÓN	25
17. CONCLUSIÓN	26
18. REFERENCIAS.....	27

INDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1.GRUPOS DE ESTUDIO PLANEADOS.....	15
2. GRUPOS DE ESTUDIO.....	21

INDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. ESTRATEGIA PARA LA FABRICACION DEL MODELO.....	15
2. PROCEDIMIENTO.....	21
3. OBTENCION DEL MODELO	22
4. TINCION CON H-E	23
5. TINCION DE PAS	23
6. TINCION DE VAN GIESON.....	24
7. TINCION DE VAN GIESON	24

Antecedentes

La reconstrucción auricular con cartílago costal en pacientes con microtia, continúa siendo un gran reto para el Cirujano Plástico. La reproducción del armazón auricular cartilaginoso que intenta ser similar al de la oreja sana, es un factor que determina en gran medida el resultado. La oreja presenta unidades de relieve y concavidades que deben de ser tomadas en toda técnica de reconstrucción auricular. La fabricación de un modelo auricular que sea idéntico al de la oreja nativa es una variable que todavía requiere de perfeccionamiento.

Las técnicas tradicionales de reconstrucción tienen como común denominador la confección de un armazón auricular por medio de cartílago costal autólogo, tomando como modelo a seguir la oreja sana, sin embargo en casos de microtia bilateral es en base al conocimiento de la anatomía de la oreja y su correlación clínica individual.

Históricamente se describe la reconstrucción auricular en los textos indios de Susruta Samhita (2) quien sugería un colgajo de mejilla para reconstrucción del lóbulo de la oreja. Tagliacozzi en 1597, utilizaba colgajos retroauriculares para cubrir defectos auriculares superiores e inferiores (3). Dieffenbach en 1845 describe colgajos de avance con el propósito de reparar el tercio medio de la oreja (4). Posteriormente Gilles en 1920, describe por primera vez el uso de cartílago costal colocándolo en la región mastoidea y cubriéndolo con un colgajo cervical con la intención de recrear la oreja, con el inconveniente que se utilizaba cartílago costal materno, el cual ocasionaba reabsorción tan pronto como aparecía reacción a cuerpo extraño (5), método también utilizado por Gilles en 30 casos, sufriendo las mismas complicaciones. Diez años después esto fue modificado por Pierce (6) formando el hélix con colgajo tugurizado y mejorando el delineado utilizando injerto de piel. En 1940, Young y Peer (7,8) utilizaron cartílago

costal fragmentado colocado en un molde fenestrado previamente fabricado de 2 piezas de vitalio, posteriormente fue colocado en plano subcutáneo de pared abdominal por varios meses. Acto seguido se extraía el molde obteniendo un marco con la pieza unida por tejido conectivo que creció a través de las fenestraciones. Los resultados fueron inconsistentes debido a las múltiples islas de tejido conectivo que deformaban el marco.

Sin duda alguna Tanzer en 1959 sienta un precedente en la reconstrucción auricular; diseña un armazón auricular tallado a partir de un bloque costal autólogo obtenido de la 7, 8 y 9ª costilla, y establece 6 etapas para completar la reconstrucción auricular, sus reportes demostraron mayor estabilidad de los resultados a largo plazo y una mejor evidencia visual de la oreja reconstruida. (9)

En un intento por disminuir el número de operaciones necesarias para la reconstrucción auricular en 1966 Cronin introdujo armazones auriculares fabricados con silicón, los cuales vislumbraban una réplica idéntica al de la oreja a reconstruir, sin embargo muy tempranamente presento el inconveniente de la alta tasa de extrusión, que en un inicio se intentó solucionar con una cubierta de fascia lata o gálea (10), esta estrategia no fue suficiente y la extrusión fue el común denominador para este y otros materiales aloplásticos, (11,12)

Posteriormente Brent, tras haber trabajado con Tanzer reporta una modificación de la técnica en 4 tiempos quirúrgicos. (13) Las últimas contribuciones en este campo fueron aportadas por Francoise Firmin y Nagata, cuyos resultados reportados son de notable mejoría. Hace algunos años recobra nuevo auge las prótesis pre fabricadas con medport® (14,15) tridimensionalmente hablando cumple con todos los elementos de una oreja natural, sin embargo nuevamente la inexorable exposición de estos elementos

aloplásticos se hizo presente y se esfumó la idea de obtener una oreja más similar a la nativa.

En el campo de la bioingeniería se vislumbra la construcción de un armazón auricular por medio del cultivo de condrocitos. La obtención de una biopsia cartilaginosa a los 3-4 años de edad cuando aún existe potencial neocondrogenico, expandirlos en cultivo e infundirlos en una matriz sobre el marco prefabricado para cada paciente, para posteriormente colocarlo bajo la piel. Para que esto sea posible se deben replicar suficientes condrocitos de una pequeña muestra (2.5×10^6 células/ml, y un marco auricular suele requerir 5cc) y que este marco sea lo suficientemente firme para soportar la presión de la cobertura inelástica y restrictiva donde se coloca. Hasta que la tecnología de ingeniería tisular evolucione, el uso de cartílago costal autólogo seguirá siendo el material más confiable que produce los mejores resultados y con menores complicaciones, además de ser la región costal la mayor fuente del mismo. (9, 13)

El uso de cartílago ya sea septal, auricular o costal cortados en cubitos de 1mm para aumento del dorso nasal ha sido reportado por diferentes autores a lo largo de los últimos 15 años, inicialmente estos eran estabilizados, envueltos en una malla de celulosa regenerada oxidada (Surgicel®) (16, 17, 18, 19), aunque ellos reportan buenos resultados, algunos otros autores observaron cierto grado de reabsorción cartilaginosa (20). Recientemente otros autores proponen como alternativa el uso de adhesivos tisulares comerciales para estabilizar los injertos de cartílago ya sin el uso de envolturas. El efecto sellante de este pegamento fija los múltiples segmentos de cartílago proporcionando mayor estabilidad para ser moldeados manualmente una vez colocados en el dorso nasal, los resultados de esta técnica han sido bien descritos (21, 22).

Con los antecedentes expuestos, es evidente que aún es posible desarrollar alternativas viables en el difícil tema de reconstrucción auricular. Para este efecto, con la intención de crear un modelo auricular idéntico al de la oreja nativa, proponemos la fabricación de un armazón auricular autólogo de cartílago costal multifragmentado y estabilizado con adhesivo tisular en un molde de silicón. Un estudio Pre-Clínico.

Objetivo General

Fabricar un modelo auricular autólogo de cartílago costal multifragmentado y estabilizado con adhesivo tisular en un molde de silicón. Un estudio Pre-clínico en reconstrucción auricular.

Objetivos Particulares

- 1.-Evaluar la interrelación histológica de los multifragmentos de cartílago del modelo auricular.
- 2.-Evaluar el periodo idóneo de integración de los multifragmentos de cartílago del modelo auricular.
- 3.-Determinar las características de flexibilidad a través de prueba biomecánica de resistencia por punto de inflexión
- 4.-Evaluar el grado de adaptabilidad de tejidos blandos de cubierta sobre los elementos de relieve y concavidades del modelo auricular.

Justificación

El método tradicional para reconstrucción auricular tiene como común denominador el uso de segmentos largos de cartílago costal autólogo, los cuáles son moldeados y fijados mayormente con suturas no absorbibles y/o alambres para formar un armazón auricular a través de una plantilla tomada de la oreja del lado no afectado, sin embargo este armazón no es una copia fiel, como lo sería un modelo aloplástico prefabricado.

Si partimos de la premisa inicial, de que el marco auricular fabricado es una réplica idéntica al de la oreja a reconstruir, serán mayores las posibilidades de obtener una estructura anatómica auricular con todos los relieves y concavidades muy particulares de una oreja normal. En este estudio pre-clínico se intenta reproducir cabalmente un modelo auricular similar al de la oreja a reconstruir, de lograrlo estaremos dando un gran paso para la obtención de una oreja reconstruida con características anatómicas similares al de la oreja nativa en la difícil tarea de reconstrucción auricular.

Hipótesis

Un modelo auricular autólogo de cartílago costal multifragmentado y estabilizado con adhesivo tisular en un molde de silicón y trasplantado en el espacio subcutáneo abdominal adquirirá mayores características biomecánicas y anatómicas similares al de una oreja no afectada

Hipótesis nula

Un modelo auricular autólogo de cartílago costal multifragmentado y estabilizado con adhesivo tisular en un molde de silicón y trasplantado en el espacio subcutáneo abdominal no adquirirá mayores características biomecánicas y anatómicas similares al de una oreja no afectada

Material y Métodos

Este protocolo será efectuado con animales de laboratorio, cumpliendo con los lineamientos de la Norma Oficial Mexicana para el manejo de animales de laboratorio (NOM 062-ZOO-199). Este trabajo experimental será realizado con la colaboración del Departamento de Fisiología que facilitará las instalaciones y personal especializado para el manejo de los animales de laboratorio; del Departamento de Histología donde se procesarán los estudios histológicos; y del Servicio de Cirugía Plástica, quienes llevarán a cabo el diseño del protocolo experimental, realización de procedimientos quirúrgicos, seguimiento durante todo el proceso del estudio y recopilación de datos para el análisis de los resultados, todos ellos de la Facultad de Medicina y del Hospital Universitario de la UANL; así como con los Departamentos de Biomateriales y Resistencia de Materiales de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la UANL, donde se realizaron las pruebas de resistencia

Modelo animal

En este protocolo experimental se utilizarán perros mongrel de 2 años de edad de 20 a 25 Kg. de peso (verificados por dentición). Los animales serán alimentados y suplementados con croquetas durante 2 semanas previas al procedimiento quirúrgico, para estandarizar un nivel básico de nutrición y hasta el final del protocolo. Estos recibirán los cuidados por médicos veterinarios y estarán confinados en el bioterio del Departamento de Fisiología de la Facultad de Medicina UANL, según la NOM 062-ZOO-1999

Grupos de estudio

Se dividió en 4 grupos experimentales con 1 perro por cada grupo (tabla 1):

Grupo 1; Perro al que se les realizará la fabricación del Modelo Auricular Autólogo de Cartílago Costal Multifragmentado y Estabilizado con Adhesivo Tisular en un Molde de Silicón, se implantará el modelo del lado derecho de lomo, el que se analizara a las 4 semanas y el lado izquierdo el que se analizara a las 12 semanas. **Grupo 2;** Perro al que se les realizará la fabricación del modelo auricular, se implantará el modelo del lado derecho de abdomen bajo el que se analizara a las 8 semanas y del lado izquierdo el que será analizado a las 16 semanas. **Grupo 3;** se duplicara el grupo 1. **Grupo 4;** se duplicara el grupo 2. En todas las muestras se obtendrán los modelos para estudio histológico y prueba biomecánica.

Grupo	Numero de Perros	Semanas con molde subcutáneo derecho	Semanas con molde subcutáneo izquierdo
1	1	4	12
2	1	8	16
3	1	4	12
4	1	8	16

Estrategia general para la fabricación del modelo auricular autólogo de cartilago costal.



Para la realización del molde auricular, se toma la impresión de una oreja humana, (debido a la complejidad de sus crestas, valles y surcos y la interacción de los mismos se decide desde un inicio realizar la prueba con esta compleja figura y no algo más simple) con alginato, previo a que este seque se le colocan piezas metálicas (clips) para crear unión con yeso de uso común, una vez que fragua se retira del paciente obteniendo un negativo. A este molde se le coloca yeso piedra. Se deja sacar y ahora se tiene una impresión positiva de la oreja, a esta pieza se le espolvorea acrílico y se complementa con la solución de fraguado rápido obteniendo uno de los moldes. A esta misma pieza se le coloca silicón medico "Silastics" el cual se deja secar y se obtiene un nuevo molde. Con lo que ahora se cuenta con un molde rígido de acrílico y uno semirrígido de silicón.

Procedimiento y técnica quirúrgica

La cirugía será realizada bajo condiciones estériles utilizando anestesia general Ketamina y Xilacina. Se administrará analgesia postoperatoria con Tramadol y Ketorolaco IM. Se administrará antibiótico Ceftriaxona como dosis única en el transoperatorio. Bajo anestesia general y previa asepsia y antisepsia, incluyendo parrilla costal (solución antiséptica iodopovidona al 1 %), se procederá a infiltrar a nivel del octavo al décimo arcos costales en su porción cartilaginosa. Así como un área de 12x12cm en la región posterior del lomo, correspondiente al sitio de disección para el bolsillo, con solución vasoconstrictora (xilocaína al 1% y epinefrina 1:100,00). Acto seguido, se realizó una incisión a nivel del 9no cartílago postal, se realiza disección por planos hasta exponer el octavo, noveno y décimo cartílagos costales, se incide el pericondrio disecando el mismo con la intención de dejar en su sitio cuanto sea posible, y se extraen, de ser posible en bloque, la porción cartilaginosa de los arcos costales 8,9 y

10. Se realiza irrigación del sitio quirúrgico, se verifica hemostasia del lecho. Se realiza cierre del pericondrio con vycril 3-0 y posteriormente se realiza un bolsillo subcutáneo en el lomo. Se empaqueta para hemostasia mientras se trabaja el cartílago. Se procede a tomar el cartílago costal y fragmentarlo en piezas de 0.5-1mm con hoja de bisturí #11 y se mantienen húmedos con sangre o solución salina. Se agrega una solución de ciprofloxacino a 3mg/ml (solución oftálmica). El antibiótico difunde en el cartílago, evitando la necesidad de antibióticos sistémicos. Durante este mismo tiempo para el pegamento autólogo se obtienen 3 cc de citrato de dextrosa como anticoagulante en una jeringa de 20cc. Posteriormente se obtienen 20cc de sangre venosa de cualquiera de las 4 extremidades. Se divide la muestra y se centrifuga a 4000 rpm durante 10 min. De este modo se obtienen 3 capas distintas, el hematocrito, plasma rico en plaquetas (PRP) y el plasma pobre en plaquetas (PPP). El pegamento autólogo consiste en el PRP y el PPP, los cuales se extraen dejando el hematocrito. Posteriormente se prepara la solución de trombina y calcio al añadir 5,000 UI de trombina bovina a 5 cc de cloruro de calcio al 10%. Esta solución se toma en una jeringa de 1cc. En este momento se coloca el cartílago fragmentado en el molde y se utiliza la jeringa que contiene los 10cc de PRP/PPP colocándola en el cartílago fragmentado al mismo tiempo que la trombina a una proporción de 10:1. El pegamento autólogo se polimeriza. Se toma el molde de silicón con el cartílago fragmentado y el pegamento de fibrina, se coloca en el bolsillo subcutáneo previamente realizado y se colocan puntos de vycril subcutáneos para evitar el desplazamiento del mismo. Posteriormente se cierra el tejido subcutáneo de la incisión con vycril y la piel con nylon.

Valoración Nutricional del perro

Basado en las Guías para la Evaluación Nutricional de perros y gatos de la Asociación Americana Hospitalaria de Animales (AAHA) (19) se realizara valoración de los perros realizando, examen físico, Índice de condición corporal, Escala de 5 puntos: cualquier puntaje diferente de 3, Escala de 9 puntos: cualquier puntaje menor de 4 o mayor de 5, Índice de condición muscular: desgaste muscular leve, moderado o grave, Pérdida de peso no prevista de $>10\%$, Anormalidades o enfermedades dentales, Piel o pelaje pobre

Estudios Histológicos

Al término de cada semana correspondiente los animales serán anestesiados nuevamente para obtener las modelos y someterlos a estudios histológicos con tinción de H&E y tricrómica de Van Gieson y PAS. Se obtendrán pequeños segmentos del modelo fabricado para evaluar las características histológicas que se establecerán entre los multifragmentos de cartílago.

Preparación de las muestras

Una vez recuperados los autoinjertos se cortarán láminas de 4 mm de ancho a lo largo de la formación cartilaginosa para ser sometida a dos pruebas biomecánicas

- 1.-Prueba de resistencia por punto de inflexión: se sujetarán las láminas de cartílago y se medirá el momentum en el cual la pieza llega a su punto de ruptura al aplicar el estiramiento máximo.

2.-Prueba de elasticidad: para medir la cualidad elástica de la pieza se estirará la pieza hasta antes de su punto máximo, luego se soltará un extremo y se medirá el tiempo que tarda en recobrar su forma original con ayuda de una cámara de alta velocidad. Estas pruebas mecánicas se realizarán en el Laboratorio de Biomecánica y Resistencia de Materiales de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la UANL.

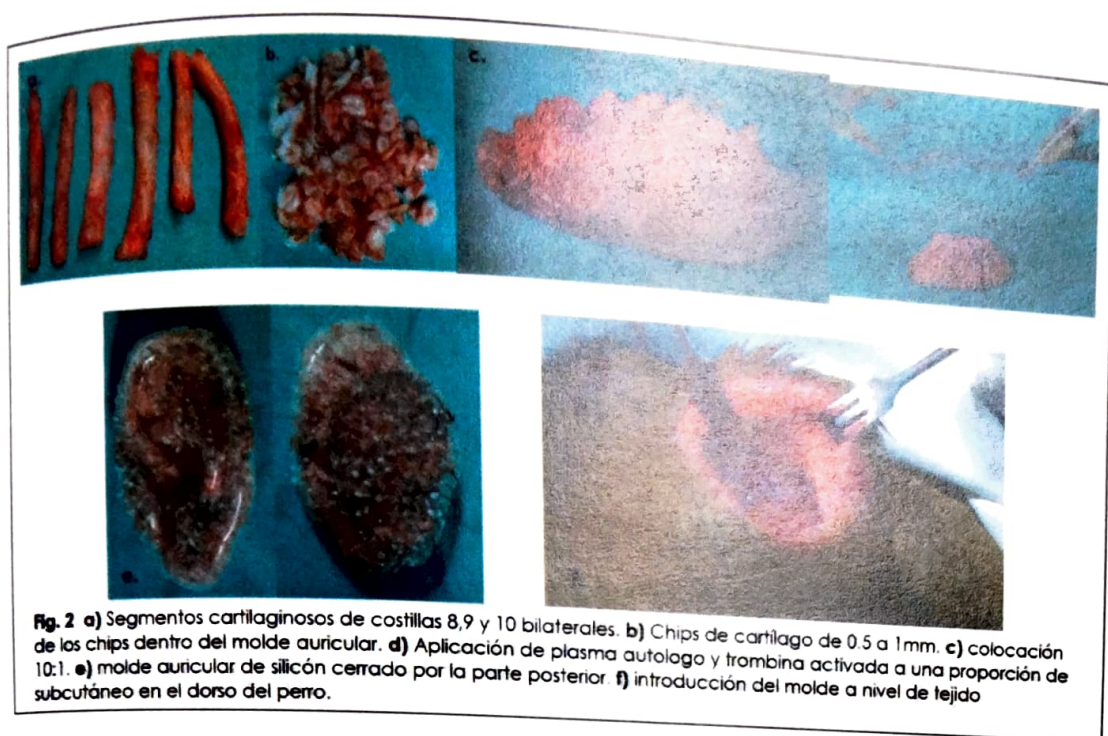
Análisis estadístico de los resultados.

Los ensayos se realizarán por triplicado y los datos serán analizados en el paquete de estadística SPSS v 13.0 (SPSS-UK Ltd, St. Andrews House, UK). Se realizarán pruebas de Student pareada y ANOVA de una vía con análisis de Dunnet. Se considerará un valor de $P \leq 0.05$ para considerar significancia. Los datos se representarán como media (+/-) desviación estándar para réplicas independientes.

Resultados

Se realizó el procedimiento en el bioterio del departamento de Fisiología de la facultad de medicina de la UANL, en 4 perros basados en los parámetros previamente establecidos. Basado en las Guías para la Evaluación Nutricional de perros y gatos de la Asociación Americana Hospitalaria de Animales (AAHA) se realizó la valoración de los perros mediante examen físico, Índice de condición corporal, Índice de condición muscular, anormalidades o enfermedades dentales, piel o pelaje pobre, los 4 especímenes se encontraban en adecuado estado de salud. De cualquier manera se alimentaron durante dos semanas en el bioterio para asegurar un estado de nutrición similar en todos ellos. Durante todo el estudio se les alimento y se mantuvieron en condiciones iguales.

Se utilizó ketamina y xilacina como anestésicos por parte del servicio de veterinaria, así como una dosis de tradol, ketorolacol y ceftriaxona en el transoperatorio. Mediante un abordaje bilateral a nivel de del noveno cartílago costal se resecaron los cartílagos costales 8, 9 y 10 encontrando que la cantidad de cartílago costal es insuficiente para llenar 2 moldes, motivo por el cual solo se realizó uno por perro. Una vez extraídos los cartílagos, se cortaron en chips de 0.5-1mm de grosor y se colocaron en el molde. Se extrajo sangre venosa de los perros misma que se centrifugo a 4000 rpm durante 10 minutos y se obtuvo todo el plasma (aproximadamente 6cc), se activó la trombina (tissucol) con cloruro de calcio al 10% y junto con el plasma se colocaron en el molde que ya contenía el cartílago a una proporción de 10:1(Fig. 2).



Se procedió a cerrar el molde con una plantilla de silicón y sutura de Nylon 4-0 para colocarlo en un bolsillo subcutáneo en el lomo del perro. Debido a la situación previamente descrita, se realizó la siguiente modificación de los grupos.

Grupo	Numero de Perros	Semanas con molde
1	1	4
2	1	8
3	1	12
4	1	16

Durante este tiempo el espécimen de estudio 2, correspondiente al periodo de 8 semanas presento como complicación 3 días previos a cumplir con su tiempo, la extracción del molde por otro de los especímenes, quedando este fuera del estudio. Se extrajeron los moldes a las 4, 12 y 16 semanas de su implantación. Durante la extracción se encontró una capsula alrededor del implante con suero dentro de la misma. Se realizó cierre de las

heridas sin complicaciones y no hubo necesidad de sacrificar a los perros. Las piezas, desde un punto de vista macroscópico presentaban reabsorción de más del 50% del cartilago implantado (Fig.3). Debido a esto se decidió no realizar más procedimientos para reemplazar el espécimen del grupo 2. Las piezas se colocaron en una solución de formaldehído con buffer y se enviaron a histología para su estudio. Por razones obvias tampoco fue posible enviar las piezas a un estudio biomecánico, ya que los segmentos no presentaron unión.



Durante el estudio histológico con la tinción de Hematoxilina y Eosina, PAS y Tricromico de Van Gieson se encontraron estructuras que semejan placas conformadas por células que forman grupos isógenos con matriz extracelular de aspecto hialino, correspondiente al cartilago, abundantes fibras de colágeno y fibroblastos con una menor cantidad de vasos sanguíneo, se formaban grupos de fibras de colágena de distribución

paralela alrededor de las placas de cartílago. Los segmentos estudiados de la pieza de las 4 semanas presentaban mayor cantidad de tejido cartilaginoso comparada con los segmentos estudiados de la pieza de las 16 semanas, lo que demuestra que el tejido inflamatorio degrado progresivamente el tejido cartilaginoso (Fig. 4-7).



Fig. 4 a) Tinción con H-E donde se observa tejido cartilaginoso, tejido fibroso e infiltrado inflamatorio. **b)** Se observa infiltrado inflamatorio dentro de un segmento de cartilago probablemente provocando su lisis.

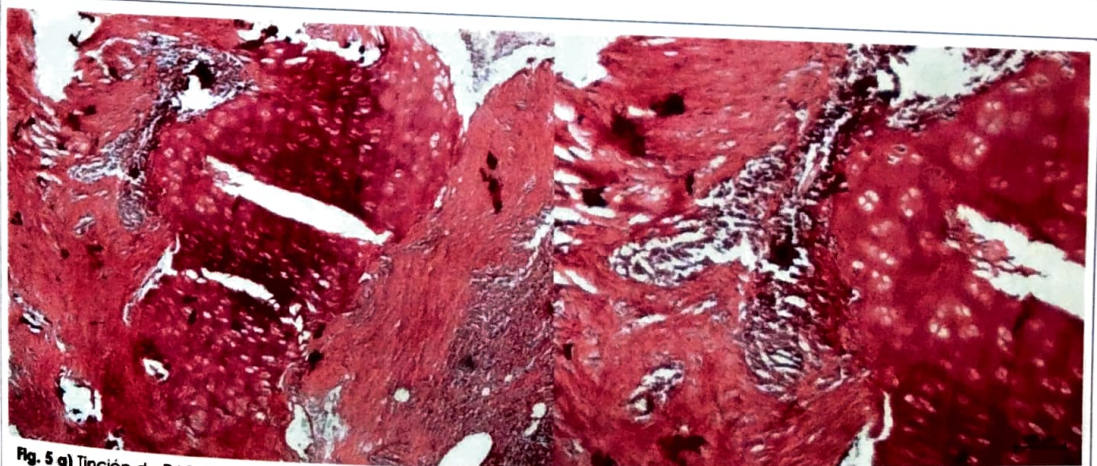


Fig. 5 a) Tinción de PAS donde se observa tejido cartilaginoso rodeado de fibras de colágeno en área de fibrosis y abundante cantidad de células inflamatorias. **b)** Acercamiento de la imagen previa donde se observan las células inflamatorias infiltrando la matriz cartilaginosa

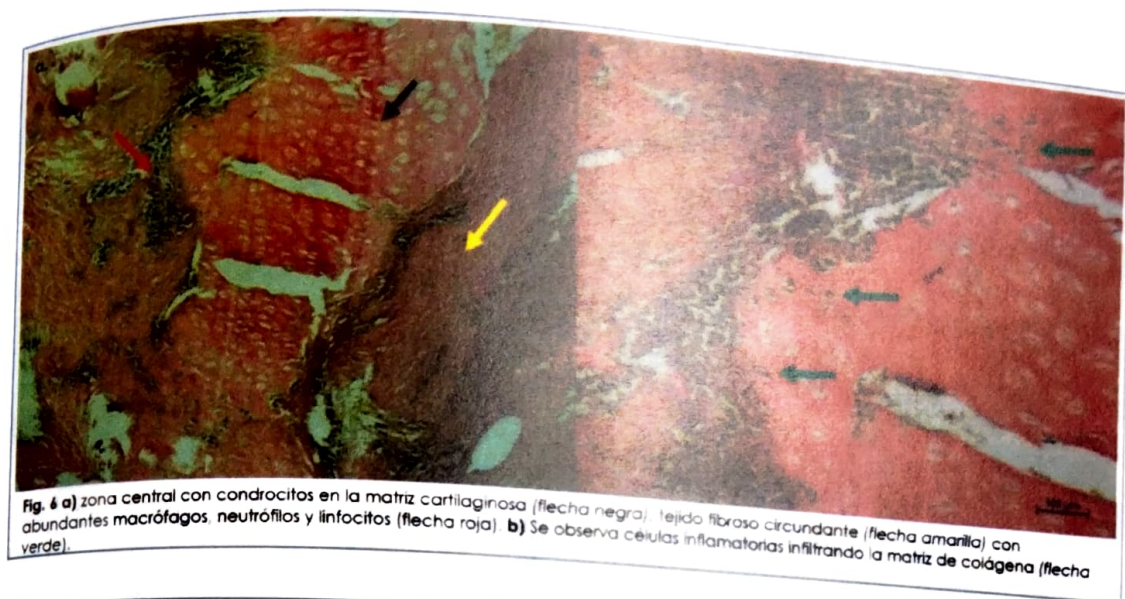


Fig. 6 a) zona central con condrocitos en la matriz cartilaginosa (flecha negra); tejido fibroso circundante (flecha amarilla) con abundantes macrófagos, neutrófilos y linfocitos (flecha roja). **b)** Se observa células inflamatorias infiltrando la matriz de colágena (flecha verde).

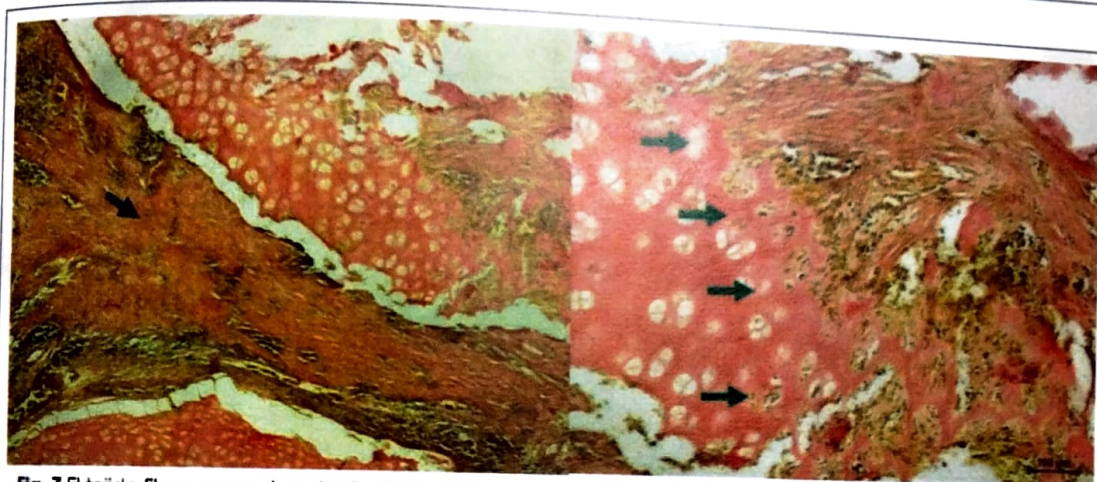


Fig. 7 El tejido fibroso con abundantes fibras de colágeno (flecha negra) da la apariencia de que previamente esto consistía en matriz de colágeno que ya fue degradada por las células inflamatorias, mismas que se pueden ver como avanzan y continúan infiltrando la matriz de colágeno (flecha verde).

Discusión

La reconstrucción auricular continúa siendo un reto quirúrgico/artístico para el cirujano plástico. El uso de materiales aloplásticos y autógenos para diferentes finalidades ha sido ampliamente estudiado en la medicina. Los resultados obtenidos en este estudio, los cuales afirman la hipótesis nula nos hace pensar en las probables causas del fracaso de la misma. Tomando en consideración la respuesta inflamatoria hacia el silicón, la cual no creó una fibrosis sobre el implante, sino más bien una capsula, la cual nos recuerda a las encontradas alrededor de los implantes mamarios. Esto aunado al líquido inflamatorio que se encontró dentro de la misma se pueden considerar como causas para la reabsorción, más que la integración de los fragmentos de cartílago

Conclusión

El presente estudio se realizó con la intención de desarrollar una línea de investigación con la finalidad de encontrar la combinación de materiales necesarios para poder lograr la reconstrucción auricular basada en un molde preformado con una similitud casi idéntica a una oreja. Creemos que la reacción inflamatoria con la consiguiente destrucción de la matriz colágena no se debió a una reacción hacia el cartílago autólogo en sí, sino probablemente al silicón, por lo que se tiene la intención de modificar este material en los siguientes estudios. Estamos conscientes del advenimiento de reconstrucciones con la ayuda de impresoras 3D, pero al mismo tiempo estamos conscientes que esta tecnología no va a estar al alcance de todos los hospitales y por lo tanto tratamos de encontrar una forma sencilla, accesible y reproducible. Es necesario continuar con la prueba de diferentes materiales en busca de los idóneos.

Referencias

1. Mankin HJ: Current concepts review: the response of articular cartilage to mechanical injury. J Bone Joint Surg Am 1982;64:460-466
2. Bhishagratna KKL: An English Translation of the SushrutamSamhita. Calcuta, Wilkins Press, 1907
3. Tagliacozzi G: De CurtorumChirurgia per Insitionem. Venice, GaspareBindoni, 1597
4. Dieffenbach JF: Die operative Chirurgie. Liepzig, FA Brockhaus, 1845
5. Gilles H: Plastic Surgery of the Face. London, H. Frowde, Hodder & Stoughton, 1920
6. Pierce GW: Reconstruction of the external ear. SurgGynecolObstet 1930;50:601
7. Young F: cast and precast cartilage grafts. Surgery 1944;15:735
8. Peer LA: Reconstruction of the auricle with diced cartilage grafts in a vitalium ear mold. PlastReconstrSurg 1948;3:653.
9. Tanzer RC: Total reconstruction of the external ear. PlastReconstrSurg 1959;23:1
10. Cronin TD_ Use of a SilasticGrame for total and subtotal reconstruction of the external ear: preliminary report. PlastReconstrSurg 1966;37:399
11. Curtin JW, Bader KF. Improved techniques for the successful silicone reconstruction of the external ear. Plast Reconstr Surg. 1966;37:399
12. Lynch JB, Pousti A, Doyle J et al. Our experiences with Silastic ear implants. Plast Reconstr Surg. 1972;49:283
- 13- Brent B: Technical advances in ear reconstruction with autogenous rib cartilage grafts: personal experience with 1200 cases. PlastReconstrSurg 1999;104:319

- 14- Bresnick SD, Reinisch RF. Reconstructive techniques for salvage of the Medpore ear reconstruction. Presented at "ear Reconstruction '98: Choices for the Future" Chateau Lake Louise, Canada March 5, 1998
- 15- Reinisch RF, Lewin S, Ear reconstruction using a porous polyethylene framework and temporoparietal fascial flap. *Facial Plast Surg.* 2009;25:181
- 16- Kelly MH, Bulstrode NW, Waterhouse N. Versatility of diced cartilage-fascia grafts in dorsal nasal augmentation. *PlastReconstr Surg.* 2007;120(6):1654-9.
- 17- Daniel RK, Sajadian A. Secondary rhinoplasty: management of the overresected dorsum. *Facial Plast Surg.* 2012; 28(4):417-26.
- 18- Erol, O.O., The Turkish delight: a pliable graft for rhinoplasty. *PlastReconstrSurg*, 2000. 105(6): 2229-41; discussion 2242-3.
- 19- Elahi MM, Jackson IT, Moreira-Gonzalez A, Yamini D. Nasal augmentation with Surgicel-wrapped diced cartilage: a review of 67 consecutive cases. *PlastReconstr Surg.* 2003 Mar;111(3):1309-18
- 20- Daniel, R.K. and J.W. Calvert, Diced cartilage grafts in rhinoplasty surgery. *PlastReconstrSurg*, 2004. 113(7): 2156-71
- 21- Tasman AJ, Diener PA, Litschel R. The diced cartilage glue graft for nasal augmentation. Morphometric evidence of longevity. *JAMA Facial Plast Surg.* 2013 1;15(2):86-94.
- 22- Bullocks JM, Echo A, Guerra G, Stal S, Yuksel E., A novel autologous scaffold for diced-cartilage grafts in dorsal augmentation rhinoplasty. *Aesthetic PlastSurg*, 2011. 35(4): 569-79.
- 23- K.Baldwin. Guías para la Evaluación Nutricional de perros y gatos de la Asociación Americana Hospitalaria de Animales (AAHA). *Journal of the American Animal Hospital Association.* Julio/Agosto 2010, Volumen 46, Numero 4